

STUDI PERANCANGAN *SELF-COMPACTING CONCRETE* (SCC) UNTUK BETON BERKEKUATAN TINGGI (*HIGH PERFORMANCE CONCRETE*) DENGAN METODE ACI

Daniel Wongso ¹⁾ Chrisna Djaja Mungok ²⁾ dan Asep Supriyadi ²⁾

Abstrak

Karya ilmiah mempresentasikan hasil dari percobaan pembuatan benda uji Metode ACI dengan penambahan *chemical admixture* berupa Sika Viscocrete-10 sebesar 1,25% dari berat semen dengan pengurangan air semen sebesar 12%. Benda uji yang dibuat berbentuk silinder dengan Ø 15 cm, dan tinggi 30 cm. Pengujian meliputi uji kuat tekan dan uji *Slump Flow* menggunakan alat berupa *Flow Table* dan *L-Box*. Sebagai perbandingan dibuat juga sampel beton tanpa *chemical admixture*. Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan kuat tekan dan *flowability* beton yang dipengaruhi oleh *chemical admixture* sebesar 1,25% dari berat semen menghasilkan kuat tekan karakteristik beton sebesar 48,03 MPa dengan nilai *slump flow* sebesar 60 cm sedangkan untuk beton tanpa *chemical admixture* menghasilkan kuat tekan karakteristik beton sebesar 44,09 MPa. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penambahan *chemical admixture* mengurangi penggunaan air semen sehingga meningkatkan tidak hanya kuat tekan beton tetapi juga *flowability* beton segar.

Kata-kata kunci: *Chemical admixture, kuat tekan beton, flowability*

Abstract

This paper presents the results of an experiment of making ACI Method specimens by the addition of chemical admixture such as Sika Viscocrete-10 at 1.25% by weight of cement with water reduction of cement by 12%. Specimens made with a cylindrical Ø 15 cm, and 30 cm high. Testing include compressive strength test and Slump Flow test using tools such as Flow Table and L-Box. For comparison is also made a concrete samples without chemical admixture. From the results of the examination and calculation of concrete compressive strength and flowability is affected by the chemical admixture of 1.25% by weight of cement, as a result the compressive strength characteristic of concrete is 48.03 MPa with a slump flow value of 60 cm while a concrete without chemical admixture produced 44.09 MPa compressive strength characteristics. This result indicates that the addition of chemical admixture reduces the use of cement water thus increasing not only the compressive strength characteristics of concrete, but also flowability of fresh concrete.

Key words : *Chemical admixture, compressive strength of concrete, flowability*

1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

2) Staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

1. PENDAHULUAN

2. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini perkembangan dalam bidang konstruksi, baik itu perumahan, perkantoran, jembatan, jalan raya, bendungan, pelabuhan dan sebagainya. Hal ini tidak terlepas dari penggunaan beton sebagai salah satu bagian konstruksi bangunan. Khususnya di Kal-Bar konstruksi beton ini lebih diminati karena relatif kuat, mudah dibentuk, dan lebih ekonomis jika dibandingkan dengan konstruksi yang menggunakan baja maupun kayu, akan tetapi didalam pelaksanaan pembangunan suatu konstruksi beton biasanya ditemui kendala misalnya bagian konstruksi yang sempit dan sulit dijangkau sehingga penuangan beton menjadi terhambat. Sehingga dengan kondisi demikian para pelaksana teknis seringkali memilih untuk menggunakan beton cair yang dapat berkonsolidasi dengan beratnya sendiri atau yang lebih dikenal dengan *Self-Compacting Concrete (SCC)*. *Self-Compacting Concrete* adalah beton yang mampu mengalir sendiri tanpa alat pemadat pada saat proses pencetakan di bekisting. Sebagai beton segar, *Self-Compacting Concrete* mempunyai tingkat pengaliran yang lebih baik jika dibandingkan dengan tingkat pengaliran dari beton normal. Untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal, sampai dengan sekarang ini banyak sekali penelitian tentang *Self-Compacting Concrete* dengan faktor tinjauan yang berbeda-beda. Perilaku dari *Self-Compacting Concrete* yang mampu memadat sendiri sangat bermanfaat

pada saat pengecoran dengan tulangan yang relatif rapat, karena sifat beton segar *Self-Compacting Concrete* yang lebih *workable*. Untuk mengurangi penggunaan air yang berpengaruh pada kuat tekan beton, diperlukan penambahan zat aditif dalam hal ini biasanya digunakan *superplasticizer*. Oleh karena itu, diadakan penelitian terhadap benda uji beton dengan kuat tekan beton rencana yang menggunakan campuran zat aditif, serta membandingkannya dengan beton tanpa penambahan zat aditif, merupakan kesulitan bagi perencana dalam menentukan kuat tekan karakteristik dan nilai *slump flow Self-Compacting Concrete*. Diragukan apakah mutu beton yang direncanakan sesuai bila saat pengecoran terdapat pengurangan jumlah air yang dirasa dapat mempengaruhi kelecakan pasta semen. Maka dilakukan simulasi dilaboratorium terhadap kondisi tersebut, dengan membuat sejumlah benda uji dengan penambahan zat aditif berupa Sika Viscocrete-10 sebesar 1,25% dari berat semen dan pengurangan air sebesar 12%. Sehingga akan diketahui seberapa besar pengaruh penambahan zat aditif pada saat pengecoran terhadap kuat tekan beton rencana dan nilai *slump flow*. Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui hasil pencapaian kuat tekan beton dengan metode campuran ACI mutu rencana $f_c' 40$ MPa. Pengaruh zat aditif terhadap kuat tekan beton dan nilai *slump flow*.

3. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam kegiatan pembangunan masa kini beton yang paling banyak dipakai, baik dalam skala besar maupun dalam skala kecil, hal ini karena beton dalam penerapannya dilapangan memiliki nilai yang sangat dominan, dimana beton mempunyai sifat teknis yang lebih unggul dibandingkan dengan bahan bangunan lain. Untuk menghasilkan beton yang baik,

setiap agregat baik agregat kasar maupun agregat halus haruslah terbungkus seluruhnya oleh pasta semen dan tidak ada rongga diantara partikel-partikel sehingga menimbulkan ikatan yang kuat diantara material pembentuk beton tersebut. Beton dapat juga disebut sebagai batuan buatan (*artificial stone*), dan agregat dianggap sebagai bahan inert (tidak bereaksi). Sedangkan pasta yaitu campuran semen

dan air, merupakan media pengikat yang mengikat partikel - partikel agregat menjadi suatu massa yang padat. Sebab itu mudah dimengerti bahwa kualitas dari beton sangat tergantung dari kualitas pastanya.

SELF-COMPACTING CONCRETE

Self-Compacting Concrete (SCC) merupakan beton inovatif yang tidak memerlukan getaran untuk penempatan dan pemadatannya. *Self-Compacting Concrete* dapat mengalir dengan beratnya sendiri, dapat mengisi bekisting sepenuhnya dan mencapai pemadatan penuh, bahkan pada struktur yang sesak. Beton yang telah memadat, homogen dan memiliki sifat dan daya tahan yang sama dengan beton tradisional. Dalam tiga dekade terakhir, banyak penelitian dilakukan di seluruh dunia untuk meningkatkan kinerja beton dalam hal kekuatan dan kualitas ketahanan. Akibatnya beton tidak lagi menjadi bahan konstruksi yang terdiri dari semen, agregat,

dan air saja, tetapi telah menjadi bahan yang disesuaikan dengan beberapa konstituen baru untuk memenuhi kebutuhan spesifik industri konstruksi. Meningkatnya penggunaan beton dalam konfigurasi arsitektur tertentu dan beton dengan tulangan rapat telah membuat sangat penting untuk menghasilkan beton yang menjamin kemampuan mengisi yang tepat, kinerja struktural yang baik dan daya tahan yang memadai. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian telah dilakukan di seluruh dunia untuk meningkatkan kinerja sifat beton yang paling penting, dalam hal ini adalah kekuatan dan daya tahannya. Studi teknologi beton dalam hal peningkatan kekuatan dan daya tahan telah menurun dari makro menjadi mikro sejak tahun 1980. Hingga tahun 1980 penelitian hanya fokus pada kemampuan beton mengalir, hingga meningkatkan kekuatan.

4. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, dengan jumlah sampel sebanyak 30 benda uji. Tiap – tiap variabel zat aditif yaitu 0% dan 1,25% sebanyak 15 sampel. Pekerjaan penelitian meliputi:

Pemeriksaan material

Pembuatan sampel silinder berdiameter Ø15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 30 buah dengan variabel zat aditif yang bervariasi yaitu, 0% dan 1,25%.

Pengadukan Campuran

Setelah material yang digunakan memenuhi standar yang ada, dilakukan pengecoran untuk pembuatan benda uji. Pencampuran atau pengadukan dilakukan dengan menggunakan molen. Dimana proses pengadukan yaitu, material yang ada di hampar, untuk mendapatkan kondisi SSD, setelah itu, material yang memenuhi kondisi SSD, ditimbang sesuai mix desain yang dibutuhkan. Pada saat pengadukan dilakukan penambahan zat aditif. Setelah pengadukan sudah rata atau homogen, dilakukan uji *slump flow* menggunakan

flow table (gambar 1), dimana *slump flow* yang digunakan dalam pembuatan benda uji yaitu minimal 50cm.

Proses pembuatan benda uji

Siapkan silinder yang berukuran Ø15 x 30 cm, kemudian masukkan beton segar ke dalam silinder setelah dilakukan pengujian *slump flow* menggunakan *flow table* dan *L-Box* (gambar 2) untuk menentukan *flowability* beton segar. Setelah penuh dengan adukan beton, dilakukan dengan menggetarkan silinder dengan pelan supaya adukan beton tersebut padat dan rata.

Perawatan dengan perendaman dan kuat tekan.

Bekisting beton dibuka setelah umur 1 hari dan direndam pada bak peredaman. Setelah itu benda uji yang sudah berumur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari, yang sudah dikeping diuji menggunakan mesin *compression test*

5. ANALISIS HASIL PENELITIAN

4.1. Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat kasar (batu) yang digunakan mempunyai modulus kehalusan butir sebesar 2,667 dengan berat volume

STUDI PERANCANGAN SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) UNTUK BETON BERKEKUATAN TINGGI (HIGH PERFORMANCE CONCRETE) DENGAN METODE ACI
(Daniel Wongso , Chrisna Djaja Mungok dan Asep Supriyadi)

gembur sebesar 18890 kg/m³ dan kadar air sebesar 1,236%, sedangkan agregat halus (pasir) mempunyai kehalusan butir sebesar 2,766 dengan berat volume gembut sebesar 1410 kg/m³ dan kadar air sebesar 2,25% serta kadar lumpur sebesar 0,12 %. Terhadap semen tidak dilakukan pemeriksaan. Air yang digunakan adalah air PDAM Kota Pontianak.

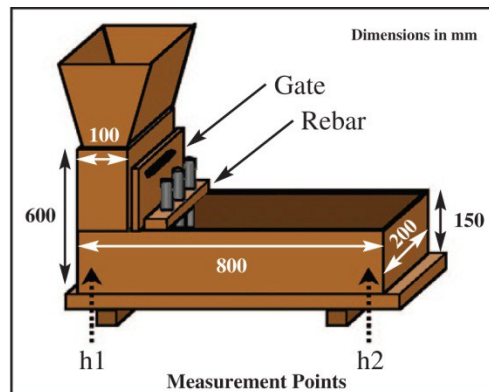
4.2. Hasil Pengujian Sampel

Pada pengujian *slump flow* beton dengan penambahan 1,25% zat aditif didapat *slump flow* rata-rata sebesar 60 cm. Kuat tekan beton karakteristik yang menggunakan 1,25% zat aditif mencapai $f'_c = 48,03$ MPa pada umur 28 hari. Sedangkan kuat tekan beton yang tidak menggunakan zat aditif sebesar $f'_c = 44,09$ MPa memberikan informasi bahwa penambahan zat aditif yang mengurangi penggunaan air meningkatkan kuat tekan beton dan juga meningkatkan *flowability* dari beton segar.

Gambar 1. Slump Cone



Gambar 2. L-Box



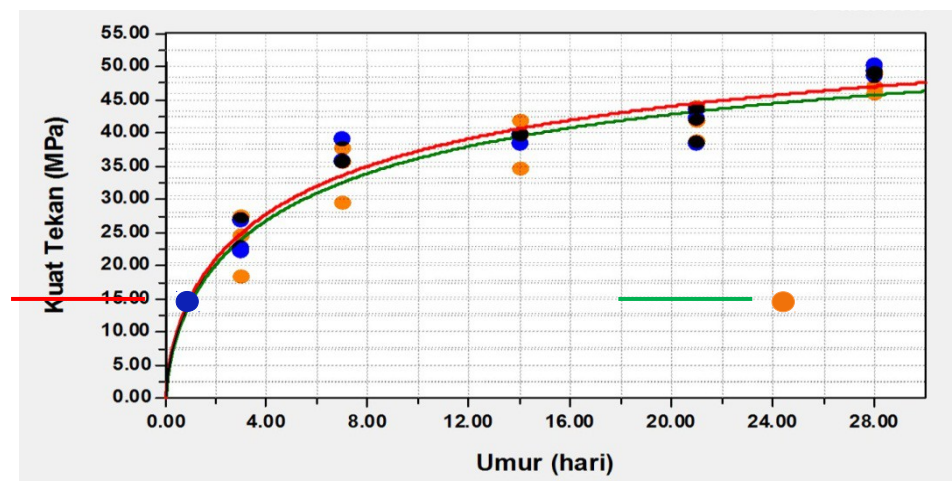
No	Nama Sampel	<i>L-Box test</i>				
		t_{200}	t_{400}	h_1	h_2	h_2/h_1
		(dt)	(dt)	(mm)	(mm)	
1	ACI Modifikasi + Visco 1,25%	2	4	81	68	0,8395
Standar ICAR						0,80 – 0,85

Hasil Pengujian *L-Box self-compacting concrete*

Hasil pengujian Flow Table self-compacting concrete

No	Nama Sampel	Diameter (mm)	T_{600} (dt)	Kecepatan (mm/dt)
1	ACI Modifikasi + Visco 1,25%	600	3,00	200
2	Standar ICAR	≥ 500	2 - 7	

Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton ACI + 0% Sika Viscocrete dan Beton ACI + 1,25% Sika Viscocrete-10



= 1,25%
Sika
Viscocrete
= 0% Sika

Viscocrete

DAFTAR PUSTAKA

Chrisna Djaja Mungok, Lusiana, 1998, *Buku Ajar / Handout Teknologi Beton*, Fakultas Teknik, Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Edward G Nawy, 1998, *Fundamentals OF Hight Performance Concrete, Civil Engineering and Environmental Rutgers University*, The State University Of New Jersey, Prentice Hall New Jersey.

Hanafiah, M.Ali, Petunjuk Praktikum, 1995, *Merencanakan Komposisi Campuran Beton Struktural*, Laboratorium Konstruksi dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.

REPORT ICAR –105-1, The University of Texas, Austin.

Sika Viscocrete® 10, *Technical Data Sheet*, Edition 10, 2011, Version no. 2.

L.J. Murdock. K.M.Brook, Stephanus Hindarko, 1991, *Bahan dan Praktek Beton Edisi keempat*, Erlangga, Jakarta.

Vincent Gaspersz, 1991, *Metode Perancangan Campuran*, Armico, Bandung
Wuryati Samekto, 2001,
Candra Rahmadiyanto, *Teknologi Beton*, Kanisius, Yogyakarta.

Eric P. Koehler and David W. Fowler, August 2003, *Summary of Concrete Workability Test Methods*, RESEARCH